

# 北京山区农村居民点分布变化及其与环境的关系

姜广辉, 张凤荣<sup>\*</sup>, 秦 静, 张 琳, 宫 攀

(中国农业大学土地资源管理系, 北京 100094)

**摘 要:** 当前农村居民点整理工作应加强对社会经济转型条件下农村居民点内在演化规律的研究。该文应用 GIS 空间分析以及景观指数的定量分析方法, 以北京山区为研究区域, 分析研究了山区不同地域层次上农村居民点分布及其变化与该区自然环境、生产环境和社会经济三方面环境要素间的相互关系。结果表明北京山区农村居民点分布格局受坡度、高程、农用地以及城镇和交通道路等自然环境、生产环境和社会经济环境的综合影响, 但其分布变化则更多地与农用地距城镇的距离和交通条件紧密相关。该文还对农村居民点分布的变化趋势进行了分析, 为科学指导农村居民点整理提供依据。

**关键词:** 农村居民点; 分布变化; GIS; 景观指数; 北京山区

**中图分类号:** F301.23

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1002-6819(2006)11-0085-08

姜广辉, 张凤荣, 秦 静, 等. 北京山区农村居民点分布变化及其与环境的关系[J]. 农业工程学报, 2006, 22(11): 85-92.

Jiang Guanghui, Zhang Fengrong, Qin Jing, et al. Relationship between distribution changes of rural residential land and environment in mountainous areas of Beijing[J]. Transactions of the CSAE, 2006, 22(11): 85-92. (in Chinese with English abstract)

## 0 引 言

中国地域广阔, 各地自然环境、生产特点、生活习惯、民族文化风俗等存在差别, 导致了农村居民点分布及特点上的巨大地域差异。同时, 中国农村居民点数量多、规模小、分布零散。长期以来, 许多地方农村居民点也存在着用地粗放、无序蔓延侵占耕地、村庄环境脏乱差等问题<sup>[1-3]</sup>, 农村居民点整理由此应运而生。它指运用工程技术及土地产权调整手段, 从宏观上对农村居民点数量、布局的调整和从微观上对农村居民点用地规模和内部结构、布局调整的综合措施<sup>[4-7]</sup>。它是人类社会实施可持续发展战略而产生的基本观念变革的结果<sup>[6]</sup>, 其中心内容在于促进村庄健康发展, 改善村容村貌以及农村居民生产和生活环境。

农村居民点作为农村人地关系的表现核心, 其形态、规模以及分布在历史变迁中经历了若干重大转折, 反映了农村居民点与周围社会经济、自然环境的相互作用和人地互动的足迹。伴随着中国农村由小农经济社会向现代工业社会的过渡, 农村产业的发展和城市化的加速, 促使了人们生产方式、生活方式和就业方式的变化, 引起农村居民点空间结构以及乡村面貌的迅速更替和发展<sup>[8-11]</sup>。农村居民点的这种不断演化是居民点整理的内在动力, 准确把握其演化的内在规律对当前农村居民点的整理工作有着重要影响。然而当前农村居民点整

理大多为提高土地利用效率, 为增加有效耕地面积而开展, 研究内容也较多关注于农村居民点整理增加耕地的潜力或对整理模式的探讨<sup>[4, 6-7, 12-15]</sup>。但对社会经济剧烈变化以及环境要素区域差异引起的居民点空间结构的变化考虑不多, 对中国不同区域农村居民点内在演变规律的研究也不多见。农村居民点内在规律的研究是当前农村居民点整理研究所应加强的。

因而, 以中国乡村社会经济转型为背景, 研究不同地域层次上农村居民点分布及其变化与环境要素间的相互作用以及因果关系, 并揭示其空间结构的演变趋势及其可能产生的各种问题, 进而通过农村居民点整理对其进行有效修正或引导, 这有助于合理配置自然、经济和社会资源, 全方位协调居民点与外部环境的联系, 从而达到节约耕地、改善农村生产、生活环境的目的。这对从理论上丰富土地开发整理理论, 实践上指导农村居民点整理, 进而促进社会主义新农村建设有着重要的理论和现实意义。

## 1 研究区概况

北京全市自然地理格局变化清晰, 地势呈阶梯式下降, 依次为中山—低山—丘陵—台岗地—山前洪积扇—平原带状, 其中山地环绕北京市北部和西部分布。本文所指北京山区包括了山地面积超过辖区总面积一半以上的区县(图1), 即房山、延庆、密云、怀柔、昌平、平谷、门头沟等区县, 总面积 10400 km<sup>2</sup>, 占全市总面积的 62%, 共有乡镇 119 个, 行政村 1870 多个, 人口近 300 多万。

作为郊区的重要组成部分, 北京山区既有大都市郊区的性质, 又有山区的特点。它处于北京上风、上水地区, 是市区的生态屏障和水源涵养地, 北京市人口以及部分产业的重点转移区, 分担着为市区提供良好生态环境背景条件的城市功能。同时, 北京山区山川秀丽, 自然

收稿日期: 2006-02-13 修订日期: 2006-07-17

基金项目: 北京市自然科学基金重点项目(6031001)

作者简介: 姜广辉(1980-), 男, 山东省东阿县人, 博士, 研究方向为土地规划与可持续利用。北京 中国农业大学土地资源管理系, 100094。Email: macrophage@126.com

<sup>\*</sup>通讯作者: 张凤荣(1957-), 男, 博士生导师, 教授, 研究方向为土地规划与可持续利用。北京 中国农业大学土地资源管理系, 100094。Email: zhangfr@cau.edu.cn

资源丰富多样,垂直变化和开发利用潜力较大。今后随着北京建设国际大都市步伐的加快以及山区功能定位的更加明晰,土地利用方式将发生巨大变化。而资源、环境承载力的限制则决定了山区城镇化过程中要结合自身实际走一条适合自己的道路。

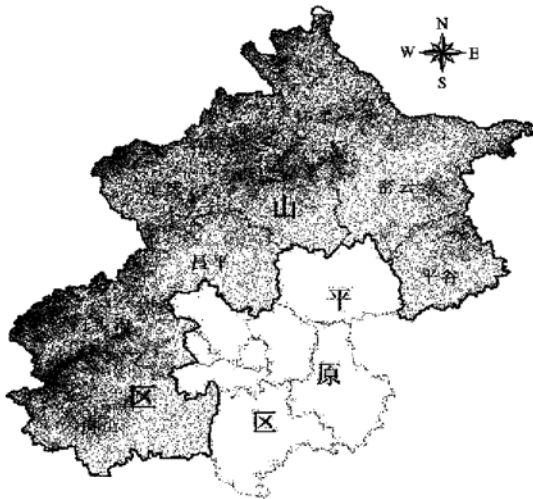


图1 北京山区范围

Fig. 1 Scope of mountainous area of Beijing

目前,北京市农村建设缺乏统一规划、管理松弛,农村建设用地现有规模及人均用地指标过宽,宅基地面积普遍超标,利用水平粗放低下,集约化利用强度差。并且

受地形限制,山区村落散小,农民宅院散乱,乡村企业常与农民住宅交错混杂。2004年,北京山区农村居民点面积达 47000  $\text{hm}^2$  左右,人均居民点用地近 260  $\text{m}^2$ ,人均宅基地面积 160 多  $\text{m}^2$ ,约占居民点面积的 70% 左右。并且,随着人们思想观念和行为习惯的改变,山区农村住房户型向小型化发展,农村宅院增加较快,农村居民点具有较大内涵挖潜和改造的潜力。根据新一轮北京市土地利用总体规划,山区将是未来农村居民点的主要整理区。同时,由于山区各项基础设施和社会事业发展严重滞后,必须积极、稳妥地推进农村居民点用地整合、整理,推进首都社会主要新农村建设,促进首都健康有序的城市化和现代化发展。

## 2 研究方法与数据来源

1993~2004年,北京山区农村居民点分布发生了一定变化,见图2。农村居民点作为人类居息和生产的场所,不同时代不同生产力水平下,体现了人类生活、生产与周围环境的统一,它的空间分布和形态特征主要受区域自然环境、生产环境和社会经济环境三种环境因素的影响<sup>[16,17]</sup>,不仅对人的生活和行为产生积极或消极的影响,其空间格局及其动态迁移也影响着区域经济的发展规模、方向以及可能性<sup>[18]</sup>。本文以 Arcview 3.3 为分析平台结合 Fragstats3.3,应用空间分析以及景观指数的分析方法,深入分析了 1993~2004 年北京山区农村居民点的空间分布及其变化与环境的关系。

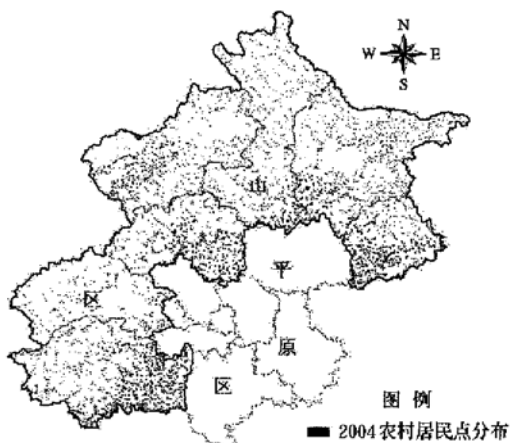
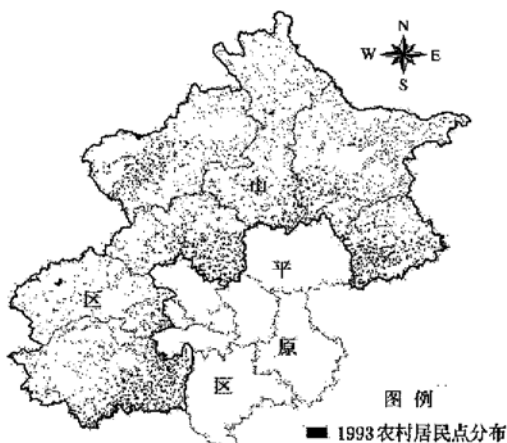


图2 1993与2004年北京山区农村居民点分布情况

Fig. 2 Distribution of rural residential land in 1993 and 2004 in mountainous area of Beijing

分别从自然环境、生产环境和社会经济环境三方面选取代表性主导因素,对农村居民点所处环境条件加以表征;并以不同环境区域下农村居民点分布的差别表达其分布变化与环境的关系。根据聚落地理学的研究方法,结合北京山区区域地理以及社会经济特点,并充分考虑到数据采集的可行性和定量分析的可操作性,选择高程和坡度因子对农村居民点自然环境进行刻画,生产环境通过与周围农用地的分布关系加以反映,而社会经济环境则选取了距城镇的距离和距交通道路的距离两方面<sup>[16,18-22]</sup>加以表征。

使用景观指数的分析方法,选择农村居民点总面积(CA)、斑块所占景观面积比例(PLAND)、斑块数目(NP)、斑块密度(PD)以及斑块平均面积(AREA\_MN)等景观指数来刻画不同环境条件下农村居民点斑块的分布特征。对农村居民点分布变化趋势的分析,并在分析不同区域农村居民点扩展来源以及去向的基础上,测算代表性景观指数加以体现。

本文数据来源包括北京山区 1993 和 2004 年两期 1:10 万土地利用现状图、数字高程图(DEM)以及交通道路等级图等。高程以及坡度信息提取自 DEM 图,

农用地和城镇情况取自土地利用现状图。农村居民点距离城镇、农用地以及交通道路的距离则是通过 Arcview 3.3 的测定距离功能得到相关距离表面图后, 统计农村居民点单元内栅格平均值, 进而获取各居民点单元到城

镇、农用地以及交通道路的平均距离。随后将该距离按一定的标准进行分级进而统计其分布情况。各环境因子的分级分别结合农业生产、生活实践及其社会经济影响确定, 分级标准见表 1。

表 1 各环境因子的分级标准  
Table 1 Grading standard of environment factors

分级	高程 /m	坡度 /(°)	距离旱地的距离 /m	距离水浇地灌溉 水田的距离/m	距离果园的距离 /m	距城镇的距离 /m	距道路的距离 /m
1	1~ 100	0°~ 8°	0~ 1000	0~ 1000	0~ 1000	0~ 1000	0~ 500
2	100~ 200	8°~ 15°	1000~ 3000	1000~ 3000	1000~ 3000	1000~ 2500	500~ 1000
3	200~ 500	15°~ 25°	3000~ 5000	3000~ 5000	3000~ 5000	2500~ 5000	1000~ 1500
4	500~ 800	> 25°	5000~ 10000	5000~ 10000	5000~ 10000	5000~ 10000	1500~ 2500
5	800~ 1500		10000~ 20000	10000~ 20000	10000~ 20000	10000~ 20000	2500~ 5000
6	> 1500		> 20000	> 20000	> 20000	> 20000	> 5000

3 北京山区居民点分布变化与环境因子关系分析

3.1 自然环境与农村居民点分布及其变化的关系

区域的坡度与高程是农村居民点空间分布的宏观地理背景, 直接关系到居民点分布的空间格局。1993 与 2004 年北京山区农村居民点分布与坡度和高程的关系见表 2、3。

表 2 坡度与农村居民点分布关系  
Table 2 Relationship between slope grades and the distribution of rural residential land

坡度 级别	CA/hm <sup>2</sup>		PLAND/%		NP		PD		AREA_ MN/hm <sup>2</sup>	
	1993	2004	1993	2004	1993	2004	1993	2004	1993	2004
1	41249	42997	90. 98	90. 10	4034	3853	8. 54	8. 42	10. 66	10. 71
2	1836	1921	4. 07	4. 01	843	810	1. 78	1. 77	2. 28	2. 27
3	1902	1611	3. 41	4. 15	882	816	1. 87	1. 78	1. 83	2. 33
4	794	730	1. 55	1. 73	416	408	0. 89	0. 88	1. 75	1. 95

表 3 高程与农村居民点分布关系  
Table 3 Relationship between elevation grades and the distribution of rural residential land

高程 级别	CA/hm <sup>2</sup>		PLAND/%		NP		PD		AREA_ MN/hm <sup>2</sup>	
	1993	2004	1993	2004	1993	2004	1993	2004	1993	2004
1	27398	27717	59. 93	58. 69	1449	1494	3. 17	3. 16	18. 91	18. 55
2	6043	6592	13. 22	13. 96	777	841	1. 70	1. 78	7. 78	7. 84
3	6828	7668	14. 93	16. 24	1458	1571	3. 19	3. 33	4. 68	4. 88
4	4303	4708	9. 41	9. 97	865	872	1. 89	1. 85	4. 97	5. 40
5	1142	540	2. 50	1. 14	156	162	0. 34	0. 34	7. 32	3. 33
6	5	0	0. 01	0. 00	1	0	0. 00	0. 00	5. 00	0. 00

随着坡度的增加, 农村居民点的分布面积逐渐减小。在 0°~ 8°相对平缓的区域, 适宜或较适宜于农业耕作与人类居住, 该区分布着山区近 91% 的农村居民点, 并且农村居民点的斑块分布密度和平均斑块面积也都是最大的, 1993 和 2004 年斑块密度分别达 8. 54 和 8. 42, 平均斑块面积达 10. 66 hm<sup>2</sup> 和 10. 71 hm<sup>2</sup>。随着坡度的增加, 土地变的愈加细碎, 可供人类居住和农业耕作的大片成块土地变的不足, 水土流失程度增加, 生存环境变的恶劣, 对农业耕作和人类居住造成一定难度与限制; 因而在 8°~ 15°以及 15°~ 25°之间, 农村居民点的分布面积、斑块密度和平均斑块面积均大幅减小; 1993 和 2004 年, 斑块面积分别由 41249 hm<sup>2</sup> 和 42997 hm<sup>2</sup> 减少到 1902 hm<sup>2</sup> 和 1611 hm<sup>2</sup>, 斑块密度由 8. 54 和

8. 42降低到 1. 87 和 1. 78; 当坡度超过 25°后, 已经基本不适宜人类居住, 居民点分布极其稀少。而地势高低格局影响着土地资源开发难易程度, 通过对水热条件的再分配影响着土地利用方式, 使其分布变化表现出明显的垂直性, 直接限定了农村居民点土地利用的规模、结构和布局。北京山区西北高、东南低, 东南地区易于发展农业, 可成为农产品生产基地, 因而农村居民点分布也较多。而由表 3 可以看到, 随着高程的增加, 农业生产受到限制, 农村居民点分布的面积呈减小趋势。另外, 随着高程的增大, 北京山区农村居民点的斑块数目、斑块密度以及平均面积则是先减少后增加再减少; 这是由于北京山区在 400~ 600 m 高程间延庆盆地的存在引起的。因而, 自然环境是人类赖以生存和发展的物质基础, 农村

居民点本身就是人类在利用和改造自然环境的基础上形成的,坡度与高程等自然环境对农村居民点的分布密切相关。自然条件优越的区域农村居民点分布较多。

而从 1993 与 2004 年两期农村居民点分布的变化来看,各坡度级别的农村居民点斑块数目和密度都在变小;平均斑块面积则是除  $8^{\circ} \sim 15^{\circ}$  之间略有减小外其他区域都在变大。而分布变化与高程的关系,除各区域斑块数目随着高程的增加而呈规律性增加外,农村居民点分布密度和平均斑块面积的变化呈现无规律状态。可以认为随着社会经济的进步,人类改造自然能力的增强,自然环境对农村居民点分布的限制不再难以逾越,在农村居民点的扩张过程中应防止人为活动对生态环境的不利影响。

### 3.2 生产环境与农村居民点分布及其变化的关系

中国农村居民点的分布是漫长农业社会长期发展的产物。传统农业文明以农地为谋生手段,广大农民在所耕种的土地周围定居,周围农地分布状况是农村居民点最主要的生产环境。在北京山区,这些农地主要有水浇地、灌溉水田、园地和旱地。由于水浇地、灌溉水田对水利等基础设施条件要求相对较高,因而将这两类视为一类考虑。本文分别就农村居民点与三类农地分布关系进行分析,各地类与农村居民点分布关系见表 4、5、6。

可以看到 1993 和 2004 年,北京山区均有大量农村居民点分布在距离各农用地类 1km 左右的范围内;其中,水浇地、灌溉水田分布比例为 83.26% 和 86.83%,旱地为 65.23% 和 64.57%,果园为 71.86% 和 77.52%。因此,农村居民点和农地分布具有较强的空间趋同性,显示出农村居民点分布的生产取向。这种分布关系一方面表现出与人类定居点之间的自然依存关系,另一方面则是人们从事农业生产的必然选择<sup>[23]</sup>。

对比两期农村居民点的分布变化,距离旱地 1 km 内的农村居民点比例在减少,距离水浇地、灌溉水田和果园的农村居民点有所增加;并且距果园较近距离内的农村居民点增加幅度最大,水浇地、灌溉水田次之。可以认为,由于农地耕作收益上的差别使农户对收益较高的农地倾注了更多的关注,耕地越来越多的通过农业结构调整转化为了园地,农村居民点周围的果园日趋增加。但由此引发耕聚比(即聚落耕地面积与农村居民点面积的比例)的急剧下降将不利于区域农业产业化以及规模化的实现<sup>[16]</sup>。应采取有效措施在调整农村居民点空间分布格局上做文章,积极推行土地整理,制止目前农村聚落盲目扩大的趋势;并积极改善村庄生产环境,引导居民点分布变化,把一些资源相对贫瘠或生产环境较差的农村居民点向生产环境较好地区转移。

表 4 水浇地和灌溉水田与农村居民点分布关系

Table 4 Relationship between irrigable land and paddy field with rural residential land distribution

距水浇地与灌溉水田的距离级别	CA/hm <sup>2</sup>		PLAND/%		NP		PD		AREA_MN/hm <sup>2</sup>	
	1993	2004	1993	2004	1993	2004	1993	2004	1993	2004
1	38529	41111	83.26	86.83	2887	4021	6.24	8.49	13.35	10.22
2	3617	5773	7.82	12.19	773	711	1.67	1.50	4.68	8.12
3	1746	390	3.77	0.82	396	88	0.86	0.19	4.41	4.43
4	1950	73	4.21	0.15	330	14	0.71	0.03	5.91	5.21
5	434	0	0.94	0.00	96	0	0.21	0.00	4.52	0.00

表 5 旱地与居民点分布关系

Table 5 Relationship between dry land and rural residential land distribution

距旱地的距离级别	CA/hm <sup>2</sup>		PLAND/%		NP		PD		AREA_MN/hm <sup>2</sup>	
	1993	2004	1993	2004	1993	2004	1993	2004	1993	2004
1	30185	30572	65.23	64.57	3432	3186	7.42	6.73	8.80	9.60
2	11663	11856	25.20	25.04	867	1172	1.87	2.48	13.45	10.12
3	2563	3249	5.54	6.86	225	380	0.49	0.80	11.39	8.55
4	1660	1578	3.59	3.33	139	217	0.30	0.46	11.94	7.27
5	205	92	0.44	0.19	17	27	0.04	0.06	12.06	3.41

表 6 果园与农村居民点分布关系

Table 6 Relationship between garden plot and rural residential land distribution

距果园的距离级别	CA/hm <sup>2</sup>		PLAND/%		NP		PD		AREA_MN/hm <sup>2</sup>	
	1993	2004	1993	2004	1993	2004	1993	2004	1993	2004
1	33256	36703	71.86	77.52	3201	2656	6.92	5.61	10.39	13.82
2	11026	5081	23.83	10.73	1206	951	2.61	2.01	9.14	5.34
3	1038	2444	2.24	5.16	177	533	0.38	1.13	5.86	4.59
4	907	2427	1.96	5.13	141	494	0.30	1.04	6.43	4.91
5	49	692	0.11	1.46	20	144	0.04	0.30	2.45	4.81

3.3 社会经济环境与农村居民点分布及其变化关系

根据山区的自然环境特点,点轴开发是区域开发主要途径之一;考虑到北京市对山区发展的影响,本文以北京全市的交通道路和城镇为基础分析了山区农村居民点分布及其变化与社会经济环境之间的关系。交通道路包括了北京市的大车路、国家与省干线公路和县乡其他公路。

表 7 是农村居民点分布与交通距离的关系情况。交通条件通过改变农村居民点的交通区位对其空间分布产生影响,是农村居民点最初形成的重要条件之一,为人类生产、生活过程中物质流、能量流和信息流的获取提供了一条全方位的联结纽带,是山区发展的瓶颈和关键。由表 7 可知,农村居民点的大小、分布与交通状况有着密切的关系。北京山区绝大部分农村居民点都分布在距离交通道路 500 m 的范围内,这个区域也是斑块密度和平均斑块面积最大的,1993 年分别达 8.03 和 11.18 hm<sup>2</sup>,2004 年则为 8.10 和 11.30 hm<sup>2</sup>;因此,看到山区农村居民点布局出现了沿交通线分布的线状格局,显示出较强的现代交通取向。距离道路越远,农村居民点的斑块数量和密度越低。但对斑块平均面积而言,山区农村居民点分布没有明显的关系。另外,小城镇作为“城市之尾、农村之首”,是沟通城乡的桥梁和纽带与山区经济的发展极点,有着较强的物资和信息集聚能力,与农村经济联系密切。由表 8 可得,农村居民点的总面积以及斑块平均面积随着距城镇距离的增加而减小;除一些距离城镇较远的区域外,居民点密度则是随距城镇距离的增加而增加。

从两期的变化来看,交通道路两旁的农村居民分布越来越多。距离道路 500 m 以内的区域,各项指标呈增

加趋势,斑块总面积由 41070 hm<sup>2</sup> 增加到 43234 hm<sup>2</sup>,斑块数目由 3675 个增加到 3827 个,斑块密度由 8.03 增加到 8.10,斑块平均面积则由 11.18 增加到 11.30,均远高于其他区域。近年来,为生活以及出行的便利,山区新增居民点用地正在向道路集聚;同时,北京市也加大了山区基础设施建设力度,村村通公路等活动的开展也引发了这种统计现象的发生。这方便了农村的生产生活,使广大农村能更好的接受物资和信息,有利于城镇化进程的加快;然而,许多重要农村居民点往往与道路直接相连,村民建房占据公路两侧;街路一体的农村居民点分布格局不仅使通行不畅,易于事故发生,也破坏了村镇整体空间布局,破坏了城乡的协调,需采取有效措施对此加以引导。距离道路越远的农村居民点,其接受辐射的能力较低,从而外扩乏力,各项指标不断减少。此外,距离城镇越近区域,近年来用地日渐集约节约,距离城镇小于 500 m 的范围内,农村居民点总面积、斑块数目、密度以及平均斑块面积分别由 10886、737、1.61 和 14.77 hm<sup>2</sup> 降为 9801、704、1.49 和 13.92 hm<sup>2</sup>,而其他区域内指数则基本呈增长趋势。这是由于户籍制度以及二元经济体制的存在,中国农村走着一条滞后城市化的道路,大量从事非农业的人口滞留农村。并且伴随着核心家庭的增多以及农村分户高潮的出现、宅基地超标和一户多宅等都造成了农村居民点用地的扩张<sup>[8]</sup>;此外,北京山区水秀山绿、空气清新、环境优雅,成为度假、休闲的好去处<sup>[25]</sup>,为迎合这种趋势,山区农民大量自家建房以开展农家乐等多种形式的旅游活动,也加速了农村居民点扩张现象。因此,随着中国农村从小农社会向现代工业社会的过渡,社会经济条件正深刻的影响着农村居民点的分布。

表 7 农村居民点分布与距道路距离的关系

Table 7 Relationship between rural residential land distribution and the distance from residential land to road

距道路的 距离级别	CA/hm <sup>2</sup>		PLAND/%		NP		PD		AREA_MN/hm <sup>2</sup>	
	1993	2004	1993	2004	1993	2004	1993	2004	1993	2004
1	41070	43234	89.69	91.48	3675	3827	8.03	8.10	11.18	11.30
2	3924	3779	8.57	8.00	813	855	1.78	1.81	4.83	4.42
3	743	232	1.62	0.49	99	96	0.22	0.20	7.51	2.42
4	53	16	0.12	0.03	7	8	0.02	0.02	7.57	2.00

表 8 农村居民点分布与距城镇距离的关系

Table 8 Relationship between rural residential land distribution and the distance from residential land to town

距城镇的 距离级别	CA/hm <sup>2</sup>		PLAND/%		NP		PD		AREA_MN/hm <sup>2</sup>	
	1993	2004	1993	2004	1993	2004	1993	2004	1993	2004
1	10886	9801	23.80	20.75	737	704	1.61	1.49	14.77	13.92
2	9768	10500	21.35	22.23	782	814	1.71	1.72	12.49	12.90
3	9928	10720	21.70	22.70	892	936	1.95	1.98	11.13	11.45
4	9986	10565	21.83	22.37	1251	1308	2.73	2.77	7.98	8.08
5	5034	5505	11.00	11.66	1068	1166	2.33	2.47	4.71	4.72
6	145	136	0.32	0.29	39	39	0.09	0.08	3.72	3.49



## 4 北京山区农村居民点分布的变化趋势分析

### 4.1 不同区域农村居民点变化的来源与去向分析

按农村居民点所处的区位不同,将农村居民点所在地分为城乡交错区域、城镇腹地地区和边远区域三类。通过两期土地利用现状图的空间叠加分析得到不同区域居民点用地的来源以及去向情况,见表 9、10。发现,总体上北京山区农村居民点的主要扩张来源是耕地,达总面积的 48.4%,这主要是由于农村居民点与耕地分

布的空间关系引起的;其次为林地和居民点与独立工矿用地。而不同区域居民点的扩展来源有所差别。在城乡交错和城市腹地地区,耕地是居民点用地的最主要来源,分别占 54.3% 和 43.1%;而边远区域的扩展则最多的来源于林地,占 37.1%,耕地居次,占 32.8%。农村居民点分布的变化将对粮食生产产生重要影响,其用地发展变化和城镇一样,同样应是城乡一体化进程中土地利用空间结构集约化调整的重要组成部分<sup>[9]</sup>。应尤其注意城乡交错区的耕地保护,加强新建房屋的选址与布局。

表 9 不同区域农村居民点扩展来源

Table 9 Expansion resource and proportion of rural residential land in different regions

区域	耕地	园地	林地	牧草地	居民点与工矿用地	交通用地	水域	未利用地
城乡交错区/hm <sup>2</sup>	3874.2	658.1	632.6	4.0	1242.6	7.0	283.0	427.1
所占比例/%	54.3	9.2	8.9	0.1	17.4	0.1	4.0	6.0
城市腹地/hm <sup>2</sup>	1080.1	396.3	486.1	0	241.0	6.0	49.2	248.1
所占比例/%	43.1	15.8	19.4	0	9.6	0.2	2.0	9.9
边远区域/hm <sup>2</sup>	598.1	119.0	677.1	0	112.1	0	40.0	280.2
所占比例/%	32.8	6.5	37.1	0	6.1	0	2.2	15.3
合计/hm <sup>2</sup>	5552.4	1173.5	1795.8	4.0	1595.7	13.0	372.2	955.4
所占比例/%	48.4	10.2	15.7	0	13.9	0.1	3.2	8.3

表 10 农村居民点变化的去向

Table 10 Flow direction of rural residential land

区域	耕地	园地	林地	牧草地	居民点与工矿用地	交通用地	水域	未利用地
城乡交错区/hm <sup>2</sup>	1086.6	347.5	632.1	0.3	3771.6	257.9	199.5	295.8
所占比例/%	16.5	5.3	9.6	0	57.2	3.9	3.0	4.5
城市腹地/hm <sup>2</sup>	507.6	265.9	559.5	0	194.1	3.76	54.9	366.8
所占比例/%	26.0	13.6	28.7	0	9.9	0.2	2.8	18.8
边远区域/hm <sup>2</sup>	176.7	221.2	718.7	0.14	50.3	0.9	24.3	180.8
所占比例/%	12.9	16.1	52.3	0	3.7	0.1	1.8	13.2
合计/hm <sup>2</sup>	1770.9	834.6	1910.3	0.4	4016.0	262.6	278.7	843.4
所占比例/%	17.9	8.4	19.3	0	40.5	2.6	2.8	8.5

从农村居民点分布变化的去向来看,城乡交错区由于居住人口密集,大都处于山脚和平原地区,在城市化的巨大集聚能力下,52.7%的农村居民点转移为城镇或者工矿用地;转化为耕地的占 16.5%,林地占 9.6%。而在城市腹地地区,有 9.9%的农村居民点转化为城镇用地,更多的土地转为耕地、林地和园地,同样应该注意的是有 18.8%的农村居民点转为未利用地;这是由于大量农民常年外出务工,尽管很多已经举家外迁,但由于各种制度的限制,农民仍保留了自己的宅基地,农村居民点的空置废弃现象突出。这些区域整理潜力指数高,同时具有优越的地理环境优势,可适度发展旅游主导的第三产业,即提高了土地利用效率又利于地区的持续发展。在边远区域,由于生活与生产条件较差,大量农民选择了外迁去寻找更好的生活;山区是北京市的生态和水源涵养带,在建设良好生态环境政策的指引下,搬迁农村居民点最多的转移为了林地,占 52.3%,其次为园地和未利用地,分别为 16.1% 和 13.2%,复耕的仅占 12.9%。

因此,不同区域农村居民点转化规律是不同的,这也必然造成不同区域必须使用不同的整理措施与技术

标准;应在对农村居民点复耕的适宜性进行评价的基础上,根据不同区域的社会经济发展以及居民点功能转换的需要选择适宜的农村居民点整理方向和整理模式。

### 4.2 农村居民点分布变化的景观格局分析

景观变化对区域的环境变化起着十分重要的作用,对景观格局及其变化进行分析是揭示区域宏观生态环境状况及发展趋势的有效手段<sup>[25-27]</sup>。因此,本文选取有代表性的指标对区域农村居民点景观格局变化进行分析;选用了景观形状(LSI),边缘密度(ED),平均最临近距离(MNN),散布与并列指标(IJI),面积加权平均斑块分维数(AWMPFD),蔓延度(CONTAG),聚集度(AI),分离度(SPLIT)指数等,具体指标计算公式及解释略。景观指数的计算由 Fragstats3.3 完成,计算结果见表 11。

由农村居民点 LSI、FRAC 和 AWMPFD 等指数的增加情况可以得到,北京山区农村居民点的形状变化更加不规则,边界曲折度越大,并呈现出形状的无规律发展状态。并且居民点形状边缘密度也在增加,由 143.797 变为 145.955 使农村居民点原有的生境质量下降,生物多样性降低。而 MNN、MPI 值分别由 513.70、

1.669 降低为 495.81 和 1.6269, IJI 指数由 35.40 增加到 35.83, 说明农村居民点间的距离正在减小, 离散程度降低, 农村居民点正向城镇集中。但从蔓延度、聚集度和分离度指数来看, 农村居民点之间没有形成较好的连通

性, 团聚程度不高, 破碎化程度加大。因而当前农村居民点的分布变化既有好的一面, 也有不足的地方。农村居民点整理活动应紧紧把握这种变化趋势, 科学规划, 有效实施, 更好的引导农村居民点分布的变化。

表 11 农村居民点的景观格局变化

Table 11 Landscape pattern change of rural residential land

景观指数	LSI	AWMPFD	FRACT	ED	MNN	MPI	IJI	COHESION	AI	SPLIT
1993	76.885	1.622	1.306	143.797	513.70	1.669	35.40	78.203	64.352	1019.813
2004	79.291	1.642	1.317	145.955	495.81	1.6269	35.83	78.137	63.8051	1172.023

## 5 结论与讨论

1) GIS 以及景观指数分析方法的结合能较好地揭示农村居民点分布及其变化与各种环境因素的关系, 是探讨农村居民点空间分布格局形成机制的有效方法。

2) 北京山区农村居民点分布及其变化特征与自然环境、生产环境和社会经济环境关系的定量研究表明: 北京山区农村居民点分布格局受坡度、高程、农用地以及城镇和交通道路等自然环境、生产环境和社会经济环境的综合影响, 但其分布变化则更多的与农用地、距城镇的距离和交通条件紧密相关。研究分析农村居民点的分布及其变化与自然环境、生产环境、社会经济环境的相互作用及其演化趋势, 为实践上科学指导农村居民点整理活动有着重要意义。

3) 当前, 北京山区不同区域农村居民点用地的转化规律是不同的, 其分布变化既有好的一面, 也有不足的地方。农村居民点整理活动应紧紧把握这种变化趋势, 根据不同区域的社会经济发展阶段以及居民点功能转换的需要选择适宜的农村居民点整理模式、措施与技术标准, 做到科学规划、有效实施, 更好的引导农村居民点分布的变化, 使其向生存环境以及生活、生产条件较好的地区转移。

### [参 考 文 献]

- [1] 田光进, 刘纪远, 张增祥, 等. 基于遥感与 GIS 的中国农村居民点规模分布特征[J]. 遥感学报, 2002, 6(4): 307-312.
- [2] 葛雄灿, 张大庆. 农村居民点用地的调查与思考[J]. 经济地理, 2002, 22(S1): 100-104.
- [3] 雷中英, 杨远仁, 汤小凝. 平原湖区农村居民点的发展趋势研究[J]. 华中农业大学学报(社会科学版), 2002, (3): 44-46.
- [4] 叶艳妹, 吴次芳. 中国农村居民点用地整理的潜力运作模式与政策选择[J]. 农业经济问题, 1998, (10): 54-57.
- [5] 张保华, 张二勋. 农村居民点土地整理初步研究[J]. 土壤, 2002, (3): 160-163.
- [6] 杨庆媛, 张占录. 大城市郊区农村居民点整理的目标和模式研究——以北京市顺义区为例[J]. 中国软科学, 2003, (6): 115-119.
- [7] 张凤丽, 赵俊, 赵雷英. 浅析新疆农村居民点的整理[J]. 中国农学通报, 2005, 21(5): 457-460.
- [8] 冯文勇, 陈新荀. 晋中平原地区农村聚落扩展分析[J]. 人文地理, 2003, 18(6): 93-96.

- [9] 陈红宇, 胡曰利, 胡晓芙, 等. 城市化进程中的农村居民点用地变化分析——以广州市为例[J]. 中国农学通报, 2005, (02): 300-304.
- [10] 金其铭. 中国农村聚落地理研究历史及其近今进展[J]. 地理学报, 1998, 43(4): 311-317.
- [11] 廖荣华, 喻光明, 刘美文. 城乡一体化过程中聚落选址和布局的演变[J]. 人文地理, 1997, 12(4): 32-43.
- [12] 杨庆媛, 田永中, 王朝科, 等. 西南丘陵山区农村居民点土地整理模式——以重庆渝北区为例[J]. 地理研究, 2004, 23(4): 469-478.
- [13] 李宪文, 张军连, 郑伟元, 等. 中国城镇化过程中村庄土地整理潜力估算[J]. 农业工程学报, 2004, 20(4): 276-279.
- [14] 刘咏莲, 曲福田, 姜海. 江苏省农村居民点整理潜力的评价分级[J]. 南京农业大学学报(社会科学版), 2004, 4(4): 18-23.
- [15] 马锐, 韩武波, 吕春娟, 等. 城乡交错带居民点整理潜力研究——以山西省太原市晋源区为例[J]. 农业工程学报, 2005, 21(S1): 192-194.
- [16] 金其铭. 中国农村聚落地理[M]. 南京: 江苏科技出版社, 1989.
- [17] 徐雪仁, 万庆. 洪泛平原农村居民地空间分布特征定量研究及应用探讨[J]. 地理研究, 1997, 16(3): 47-54.
- [18] 梁会民, 赵军. 基于 GIS 的黄上源区居民点空间分布研究[J]. 人文地理, 2001, 16(6): 81-83.
- [19] 张军, 倪绍祥, 于文静, 等. 三江并流区居民点空间分布规律[J]. 山地学报, 2003, 21(1): 121-125.
- [20] 王春菊, 汤小华, 吴德文. 福建省居民点分布与环境关系的定量研究[J]. 海南师范学院学报(自然科学版), 2005, 18(1): 89-92.
- [21] 罗玉波, 郑琦, 陈善春, 等. 居民地分布与地理气候因子的相关性量化研究——Poisson 对数线性模型[J]. 测绘科学, 2005, 30(3): 33-34.
- [22] 王成, 武红, 徐化成, 等. 太行山区河谷内居民点的特征及其分布格局的研究——以河北省阜平县为例[J]. 地理科学, 2001, 21(2): 170-176.
- [23] 韩茂莉. 辽代西拉木伦河流域聚落分布与环境选择[J]. 地理学报, 2004, 59(4): 543-549.
- [24] 冯健, 周一星. 郊区化进程中北京城市内部迁居及相关空间行为——基于千份问卷调查的分析[J]. 地理研究, 2004, 23(2): 227-242.
- [25] 宋冬梅, 肖笃宁, 张志城, 等. 甘肃民勤绿洲的景观格局变化及其驱动力分析[J]. 应用生态学报, 2003, 14(4): 535-539.
- [26] 杨晓艳, 朱德举, 郇文聚. 土地开发整理对区域景观格局

的影响[J]. 农业工程学报, 2005, 21(9): 67- 71.

格局变化分析[J]. 生态学报, 2001, 21(1): 34- 40.

[27] 贾保全, 慈龙骏, 杨晓辉, 等. 石河子莫索湾垦区绿洲景观

## Relationship between distribution changes of rural residential land and environment in mountainous areas of Beijing

Jiang Guanghui, Zhang Fengrong<sup>\*</sup>, Qin Jing, Zhang Lin, Gong Pan

(Department of Land Resources Management, China Agricultural University, Beijing 100094, China)

**Abstract:** The research on the inner evolvement law of rural residential land should be strengthened especially in the era of rapid socio-economic transition, which is of great significance to the rural residential land consolidation nowadays. Taking the mountainous area of Beijing as study case, the interactional relationship between the distribution changes of rural residential land and three environmental aspects including natural environment, product environment and social-economic environment was analyzed, by using GIS and landscape ecology method. Results show that rural residential land spatial distribution is affected by slope, altitude and the their distance to farmland, town and road, while its spatial distribution change is correlated more closely by the distance from farmland to town and road. Also, this paper analyzed the change trend of the rural residential land briefly, which can offer an academic basis for the rural residential land consolidation in practice.

**Key words:** rural residential land; distribution change; GIS; landscape index; mountainous area of Beijing

### 学会常务理事应义斌教授当选为 *Transactions of the ASABE* 的 Associate Editor

本刊讯 日前, 中国农业工程学会常务理事、本刊编委、浙江大学教授应义斌博士接到美国农业与生物工程学会(American Society of Agricultural and Biological Engineers, 缩写为 ASABE)的通知, 经过专家推荐和投票选举, 应义斌教授当选为期刊 *Transactions of the ASABE* 的 Associate Editor。 *Transactions of the ASABE* 由美国农业与生物工程学会主办, 是国际农业工程学科的权威学术期刊。

此前, 应义斌教授还应邀分别担任了国际期刊 *Sensing and Instrumentation for Food Quality and Safety* (Springer 公司出版) 和 *Journal on Postharvest Technology and Innovation* (英国 Inderscience Enterprises 公司出版) 的国际编委, 是后两本期刊编委中的唯一一位中国大陆学者。

(王应宽 采编)